

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 39 28 407 C 2

51 Int. Cl. 5:  
F 02 N 15/06  
F 02 N 15/02

21 Aktenzeichen: P 39 28 407.7-13  
22 Anmeldetag: 28. 8. 89  
43 Offenlegungstag: 8. 3. 90  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 1. 94

Inn rhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31  
29.08.88 JP 63-214330

73 Patentinhaber:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Popp, E., Dipl.-Ing./Dipl.-Wirtsch.-Ing./Dr.rer.pol.;  
Sajda, W., Dipl.-Phys.; Reinländer, C., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing./Dr.phil.nat.,  
80538 München; Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 28209 Bremen

72 Erfinder:  
Isozumi, Shuzoo, Himeji, Hyogo, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 39 02 710  
DE-OS 38 10 299  
JP 63-1 24 861

54 Koaxialer Anlassermotor

DE 39 28 407 C 2

DE 39 28 407 C 2

Die Erfindung betrifft einen coaxialen Anlassermotor, umfassend einen Elektromotor mit einer drehbaren hohlen Ankerwelle; eine in der Ankerwelle axial verschiebbare drehbare Ausgangswelle, die in einem Gehäuse drehbar gelagert ist und an ihrem vorderen Ende ein Ritzel aufweist, das mit einem Ringrad einer anzulassenden Maschine in Eingriff bringbar ist; einen Magnetschalter, der hinter dem Elektromotor angeordnet ist, um dem Elektromotor Strom zuzuführen und für eine Verschiebung der drehbaren Ausgangswelle zu sorgen; ein Planeten-Untersetzungsgetriebe, das vor dem Elektromotor angeordnet ist, um die Drehzahl der Drehbewegung der Ankerwelle herunterzusetzen; und eine Freilaufkupplung, die vor dem Planeten-Untersetzungsgetriebe angeordnet ist und ein Kupplungsaußenteil und ein Kupplungsinnenteil aufweist, um die drehmäßig heruntergesetzte Drehbewegung des Planeten-Untersetzungsgetriebes auf die Ausgangswelle zu übertragen, wobei ein erstes Lager zwischen der Ankerwelle und einem Planetenradträger angeordnet ist, und wobei ein zwischen dem Gehäuse und dem Kupplungsinnenteil der Freilaufkupplung angeordnetes zweites Lager sowie die Zuordnung von Kupplungsinnenteil und Kupplungsaußenteil eine axiale Bewegung des Kupplungsaußenteiles der Freilaufkupplung in Richtung der anzulassenden Maschine begrenzen.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht zur Erläuterung eines als bekannt vorausgesetzten coaxialen Anlassermotors, auf den sich die Erfindung bezieht. Gemäß Fig. 1 weist ein coaxialer Anlassermotor 100 einen Gleichstrommotor 5 mit einem magnetischen Joch 1, Permanentmagneten 2, die an der Innenoberfläche des magnetischen Joches in Abständen angeordnet sind, einen Anker 3, der innerhalb des magnetischen Joches 1 drehbar gelagert ist, sowie einen Kommutator 4 auf, der an dem einen Ende des Ankers 3 angeordnet ist.

Der Anker 3 des Gleichstrommotors 5 weist eine drehbare hohle Ankerwelle 6 und einen Ankern Kern 7 auf, der am Außenumfang der drehbaren Ankerwelle 6 angebracht ist. Am vorderen Ende des Gleichstrommotors 5, also bei der Darstellung in Fig. 1 auf der rechten Seite, ist eine drehbare Ausgangswelle 8 so angeordnet, daß die Drehbewegung auf sie über einen Antriebskraft-Übertragungsmechanismus 9 übertragen wird.

Der Antriebskraft-Übertragungsmechanismus 9 enthält ein Planeten-Untersetzungsgetriebe 10, eine Freilaufkupplung 11 mit einem Kupplungsinnenteil 11a und einem Kupplungsaußenteil 11b, sowie eine schraubenförmige Keilnutverzahnung 8a, die auf der Ausgangswelle 8 zum Eingriff mit dem Kupplungsinnenteil 11a ausgebildet ist. Die Ausgangswelle 8 ist in Ausfluchtung mit der Achse der Ankerwelle 6 des Gleichstrommotors 5 angeordnet, und sie ist mit ihrem einen Ende in die innere Durchführung 6a der Ankerwelle 6 eingesetzt und darin axial verschiebbar gelagert mittels einer dazwischengesetzten Metallbuchse.

Um zu verhindern, daß ein Axialdruck von der drehbaren Ausgangswelle 8 auf die drehbare Ankerwelle 6 übertragen wird, ist ein Spalt A zwischen der drehbaren Ankerwelle 6 und einem Bereich 8b mit größerem Durchmesser der drehbaren Ausgangswelle 8 vorgesehen.

Die Übertragung der Drehkraft der drehbaren Ankerwelle 6 wird durchgeführt über das Planeten-Untersetzungsgetriebe 10 und die Freilaufkupplung 11. Das Planeten-Untersetzungsgetriebe 10 umfaßt ein Sonnen-

rad 10a, das integral am vorderen Ende der Ankerwelle 6 ausgebildet ist, ein Hohlrad 10b mit Innenverzahnung, das um das Sonnenrad 10a herum angeordnet ist, sowie eine Vielzahl von Planetenrädern 10d, die von Trägerzapfen 10c, die am Kupplungsaußenteil 11b der Freilaufkupplung 11 montiert sind, drehbar gelagert sind und mit dem Sonnenrad 10a und dem Hohlrad 10b mit Innenverzahnung in Eingriff stehen.

Außerdem kämmt das Kupplungsinnenteil 11a der Freilaufkupplung 11 mit der schraubenförmigen Keilnutverzahnung 8a, die im Außenumfang des Bereiches 8b mit größerem Durchmesser der Ausgangswelle 8 ausgebildet ist. Wenn somit die drehbare Ausgangswelle 8 von dem Kupplungsinnenteil 11a gedreht wird, gleitet es zugleich in axialer Richtung. Aufgrund der Gleit- oder Verschiebungsbewegung der drehbaren Ausgangswelle 8 steht dann ein Ritzel 15, welches am vorderen Ende der Ausgangswelle 8 angebracht ist, von einem äußeren vorderen Lagerschild 13 vor, um mit einem nicht dargestellten Ringrad einer Maschine in Eingriff zu kommen, um dieses zu drehen. Eine Vielzahl von Rollen 11c sind zwischen dem Kupplungsinnenteil 11a und dem Kupplungsaußenteil 11b angeordnet.

Ein Innenverzahnungsteil 10e, das auch als innerer vorderer Lagerschild dient, ist mit Schrauben 14 am magnetischen Joch 1 befestigt. Das Innenverzahnungsteil 10e hat ein Innenverzahnungs-Hohlrad 10b an seiner Innenumfangsfläche an seinem hinteren Ende und einen stufenförmigen Bereich 10f an seinem vorderen Ende. In den stufenförmigen Bereich 10f ist eine Außenlauffläche 12a eines Kugellagers 12 eingepaßt, das sich mit seinem hinteren Ende am stufenförmigen Bereich abstützt.

Das hintere Ende einer Innenlauffläche 12b des Kugellagers 12 ist auf einen stufenförmigen Bereich 11d aufgesetzt, der am vorderen Ende des Kupplungsinnenteiles 11a ausgebildet ist. Ein äußerer vorderer Lagerschild 13, der in Abhängigkeit vom Maschinentyp ausgetauscht werden kann, ist über das Innenverzahnungsteil 10e aufgesetzt, welches auch einen inneren Lagerschild bildet, und mit Schrauben 14 befestigt. Der äußere vordere Lagerschild 13 hat ferner einen Innenwandbereich 13a, der vor dem vorderen Ende der Außenlauffläche 12a des Kugellagers 12 verläuft, um den nach vorne gerichteten Axialdruck der Außenlauffläche 12a aufzunehmen.

Das Ritzel 15, das mit dem nicht dargestellten Hohlrad oder Ringrad der Maschine in Eingriff bringbar und auf der drehbaren Ausgangswelle 8 montiert ist, hat eine hintere Stirnseite 15a in Anlage gegen die Innenlauffläche 12b des Kugellagers 12, so daß seine axiale Druckkraft von der Innenlauffläche 12b des Kugellagers 12 aufgenommen wird. Um das Ritzel 15, welches in einem Keilnuteingriff mit Keilnuten 8c auf der drehbaren Ausgangswelle 8 steht, in einer vorgegebenen axialen Position auf der Ausgangswelle 8 zu halten, ist ein Anschlag 16 auf der Ausgangswelle 8 mit einem Anschlagring montiert.

Ein hinterer Lagerschild 17, der über das hintere Ende des Gleichstrommotors 5 gesetzt ist, hat in seinem hinteren Bereich einen Magnetschalter 18 zur Verschiebung der drehbaren Ausgangswelle 8 und um dafür zu sorgen, daß elektrische Energie von einer nicht dargestellten Batterie dem Gleichstrommotor 5 zugeführt wird.

Der Magnetschalter 18 weist folgendes auf: Eine Erregerspule 21, die auf einen Spulenkörper aus Kunststoff gewickelt ist, der von einem Magnetkern 20 gelagert ist, der zusammen mit einem Gehäuse 19 einen

Magnetkreis bildet; einen Kolben 22, der innerhalb einer zentralen Bohrung der Erregerspule 21 gleitend verschiebbar angeordnet ist; eine rohrförmige Stange 23 aus einem nicht-magnetischen Material, wie z. B. rostfreiem Stahl, die mit dem einen Ende des Kolbens 22 verbunden und an ihrem anderen Ende in die Innendurchführung 6a der drehbaren Ankerwelle 6 von hinten eingesetzt ist; und einen beweglichen Kontakt 25, der mittels einer Isolierung 24 auf der rohrförmigen Stange 23 angebracht ist.

Innerhalb der rohrförmigen Stange 23 ist eine Schubstange 26 gleitend verschiebbar eingesetzt, so daß das vordere Ende der Schubstange 26 sich vom vorderen offenen Ende der rohrförmigen Stange 23 aus nach vorn erstreckt und gegen die Bodenwand einer Aussparung anliegt, die in der Stirnfläche der drehbaren Ausgangswelle 8 ausgebildet ist, und zwar unter Zwischenschaltung einer Stahlkugel 27. Eine Wendelfeder 28 ist innerhalb der rohrförmigen Stange 23 angeordnet, um die Schubstange 26 vorzuspannen und eine weitere Wendelfeder 29 ist um die Schubstange 26 herum angeordnet, um die Stahlkugel 27 in ihrer Position zu halten.

Ein elektrisch isolierendes Material 30 ist um einen stationären Kontakt 31 und eine elektrische Bürste 33 herum vorgesehen, wobei das andere Ende des stationären Kontaktes 31 eine Anschlußschraube 32 ist, um ein Kabel mit der nicht dargestellten Batterie zu verbinden. Der elektromagnetische Schalter 18, der hintere Lager-schild 17, der Gleichstrommotor 5 und das Innenverzahnungsteil 10e sind mit Schrauben 14 und 34 zusammengesetzt.

Nachstehend wird die Wirkungsweise des oben beschriebenen koaxialen Anlassermotors beschrieben. Wenn der nicht dargestellte Anlassermotorschalter eingeschaltet wird, so wird der Magnetschalter 18 erregt und bewegt den Kolben 22 und die rohrförmige Stange 23 nach vorne, so daß die drehbare Ausgangswelle 8 von dem Axialdruck nach vorne bewegt wird, welcher über die Wendelfeder 28 und die Schubstange 26 übertragen wird. Dadurch kommt das Ritzel 15 mit dem nicht dargestellten Ringrad der Maschine in Eingriff, und der bewegliche Kontakt 25 auf der rohrförmigen Stange 23 kommt mit dem stationären Kontakt 31 in Kontakt, so daß der Gleichstrommotor 5 erregt wird.

Dann wird die Drehkraft der drehbaren Ankerwelle 6 des Gleichstrommotors 5 auf das Kupplungsaußenteil 11b der Freilaufkupplung 11 übertragen, und zwar über das Planeten-Untersetzungsgetriebe 10, und diese Drehkraft wird weiter übertragen vom Kupplungsinnenteil 11b zur drehbaren Ausgangswelle 8, um das Ritzel 15 zu drehen, so daß die Maschine angetrieben wird.

Nachdem die Maschine gestartet ist und die Energiezufuhr zum Magnetschalter 18 unterbrochen worden ist, kehrt die Ausgangswelle 8 in ihre Ausgangsstellung zurück durch die Wirkung einer geeigneten, nicht dargestellten Rückstellfeder, so daß der Eingriff zwischen dem Ritzel 15 und dem nicht dargestellten Ringrad der Maschine gelöst wird. Ferner hält das zurückgestellte Ritzel 15 an, wenn seine hintere Stirnseite 15a gegen die vordere Stirnseite der Innenlauffläche 12b des Kugellagers 12 anliegt.

Bei dem oben beschriebenen koaxialen Anlassermotor sind jedoch keine stoßdämpfenden Maßnahmen innerhalb der Rotationsübertragungsstrecke vorgesehen, die sich von der Ankerwelle 6 bis zum Ritzel 15 erstreckt, so daß bei Durchführung eines Anlaßvorganges eine sehr hohe Belastung auf den Anlasser und das Ringrad der Maschine wirkt, insbesondere während der

trägheitsbehafteten Drehung der zu startenden Maschine. Dadurch besteht die Gefahr, daß Teile des Anlassermotors, wie z. B. das Ritzel 15 des Anlassers, beschädigt oder sogar zerstört werden.

In der nicht-vorveröffentlichten DE 39 02 710 A1 einer älteren Anmeldung der Anmelderin ist ein koaxialer Anlassermotor beschrieben, der gewisse Ähnlichkeiten mit dem vorstehend beschriebenen koaxialen Anlassermotor besitzt. Dort ist ein Planetenradträger vorgesehen, der im Querschnitt L-förmig ausgebildet ist und einen zylindrischen, axial verlaufenden Bereich besitzt, der ein äußeres Kupplungselement umgibt. Ein radial nach innen verlaufender Bereich des Planetenradträgers ist mit Sackbohrungen ausgebildet, in welche Trägerzapfen für Planetenräder eingesetzt sind. Zwischen der radial innen gelegenen Fläche des Planetenradträgers und einem Bund der Ankerwelle ist ein Kugellager vorgesehen, das zwischen den beiden Flächen in radialer Richtung abgestützt ist. Weiterhin ist der zylindrische, axial verlaufende Bereich des Planetenradträgers auf den äußeren Umfang des äußeren Kupplungselementes der Freilaufkupplung so aufgepreßt, daß eine relative Gleitbewegung in Umfangsrichtung stattfinden kann, wenn ein vorgegebenes, vom Planeten-Untersetzungsgetriebe übertragenes Drehmoment überschritten wird. Bei dem dort beschriebenen Planetenradträger sind aber keine Maßnahmen vorhanden, die eine Axialbewegung des Planetenradträgers in Richtung des Elektromotors begrenzen. Die radial innen gelegene Fläche des Planetenradträgers ist dort als glatte Zylinderfläche ausgebildet.

In der ebenfalls nicht-vorveröffentlichten DE 38 10 299 A1 einer älteren Anmeldung ist eine Vorrichtung mit einem Lager zur verschiebbaren Stützung einer Ritzelwelle beschrieben. Dort kommt es auf die spezielle Anordnung eines Lagers an, das in seiner inneren Umfangsfläche eine Nut zur Aufnahme eines Schmiermittels aufweist, wobei diese innere Umfangsfläche mit der äußeren Umfangsfläche einer Ritzelwelle in Eingriff steht. Eine spezielle Öldichtung ist dem Lager zugeordnet, um die lokale Schmierwirkung an einer gewünschten Stelle zu verbessern. Probleme eines koaxialen Anlassermotors sind dort nicht behandelt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen koaxialen Anlassermotor der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die Komponenten des Anlassermotors gegen Beschädigungen geschützt sind, auch wenn eine sehr hohe Last während des Anlasserbetriebes auf sie ausgeübt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, einen koaxialen Anlassermotor der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Planetenradträger als von der Freilaufkupplung separates Bauteil ausgebildet ist und Planetenräder auf Trägerzapfen trägt, daß der Planetenradträger ein zentrales Zylinderteil, einen radial nach außen weisenden Flansch an seinem einen Ende sowie einen radial nach innen weisenden Flansch an seinem anderen Ende aufweist, daß das erste Lager sich mit seiner Außenlauffläche an der dem Elektromotor abgewandten Seite an dem radial nach innen weisenden Flansch als Anschlag abstützt und daß der Planetenradträger derart gegen das Kupplungsaußenteil der Freilaufkupplung gesetzt ist, daß sie relativ zueinander gleiten, wenn ein vorgegebenes Drehmoment auf sie ausgeübt wird.

In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Anlassermotors ist vorgesehen, daß der Planetenradträger Durchgangslöcher zur Aufnahme der Trägerzapfen für



die Planetenräder aufweist.

Mit dem erfindungsgemäßen Anlassermotor wird die Aufgabe in zufriedenstellender Weise gelöst. Dabei wird ein Planetenradträger spezieller Bauart verwendet, der für die gewünschte Zuordnung zwischen dem Planetenradträger und der Freilaufkupplung sorgt. Der nach innen weisende Flansch des Planetenradträgers bildet dabei einen Anschlag, so daß das erste Lager in vorteilhafter Weise eine Bewegung des Planetenradträgers in Richtung des Elektromotors begrenzt. Bei Überschreiten eines vorgegebenen Drehmomentes können der Planetenradträger und das Kupplungsaußenteil relativ zueinander gleiten, um Beschädigungen zu vermeiden, so daß Stoßbelastungen aufgrund der gewählten Konstruktion in gewünschter Weise aufgefangen werden können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Schnittansicht eines coaxialen Anlassermotors von der Bauart, bei der die Erfindung vorteilhafterweise zur Anwendung gelangt;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines coaxialen Anlassermotors gemäß der Erfindung; und in

Fig. 3 eine vergrößerte Teilansicht des coaxialen Anlassermotors gemäß Fig. 2.

Im folgenden wird auf Fig. 2 und 3 Bezug genommen, die eine Ausführungsform gemäß der Erfindung zeigen. Beim Vergleich der Fig. 2 und 3 mit der Fig. 1 ist ersichtlich, daß der grundsätzliche Aufbau des Anlassermotors der gleiche ist, so daß im folgenden nur die Einzelheiten und Bauteile beschrieben sind, die sich von dem Anlassermotor gemäß Fig. 1 unterscheiden. Dabei werden durchgehend gleiche Bezugszeichen für gleiche oder entsprechende Komponenten verwendet.

Wie am deutlichsten in der vergrößerten Schnittansicht in Fig. 3 dargestellt, hat das Planeten-Untersetzungsgetriebe 10 einen Planetenradträger 40, in welchen die Trägerzapfen 10c zur drehbaren Lagerung der Planetenräder 10d mit Preßsitz eingesetzt sind. Der Planetenradträger 40 ist ein im wesentlichen ringförmiges Teil mit einem im wesentlichen kurbelförmigen Querschnitt.

Mit anderen Worten, der Planetenradträger 40 hat ein Zylinderteil 40a, einen nach außen weisenden Flansch 40b an dem einen Ende des Zylinderteils 40a und einen nach innen weisenden Flansch 40c am anderen Ende des Zylinderteils 40a. Die Trägerzapfen 10c sind am äußeren Flansch 40a montiert.

Eine Außenumfangsfläche des zentralen Zylinderteils 40a ist in die Innenumfangsfläche des Kupplungsaußenteils 11b der Freilaufkupplung 11 eingesetzt, um einen Übergang 35 zu bilden, der eine relative Gleitbewegung zwischen dem Kupplungsaußenteil 11b und dem Planetenradträger 40 ermöglicht, wenn ein vorgegebenes Drehmoment auf sie wirkt.

Der innere Flansch 40c steht an der Innenseite 40d des Flansches 40c mit dem vorderen Ende der Außenlauffläche 36a eines ersten Kugellagers 36 in Eingriff. Das hintere Ende der Innenlauffläche 36b des ersten Kugellagers 36 kann mit dem Eingriffsbereich 6b des vorderen Endes des Sonnenrades 10a in Kontakt kommen. Auf diese Weise ist der Planetenradträger 40 gelagert und in seiner Axialbewegung in Richtung nach hinten begrenzt.

Da andererseits der stufenförmige Bereich 11d des Kupplungsinnenteils 11a mit dem hinteren Ende der In-

nenlauffläche 12b des zweiten Kugellagers 12 in Eingriff steht und da das hintere Ende des Kupplungsinnenteils 11a und das innere vordere Ende des Kupplungsaußenteils 11b mit einem kleinen Spalt zwischen ihnen in Eingriff bringbar sind, was eine relative Drehung zwischen ihnen ermöglicht, ist das Kupplungsaußenteil 11b in seiner Axialbewegung in Richtung nach vorn begrenzt durch das Kupplungsinnenteil 11a und das zweite Kugellager 12. Im übrigen ist der Aufbau der Anordnung der gleiche wie bei dem coaxialen Anlassermotor gemäß Fig. 1.

Bei dem coaxialen Anlassermotor mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau sind der Planetenradträger 40 und das Kupplungsaußenteil 11b in einer solchen Relation zusammengesetzt, daß ein relatives Gleiten möglich ist, wenn ein vorgegebenes Drehmoment zwischen ihnen wirkt.

Wenn daher eine übermäßig große Stoßbelastung in einer Antriebskraft-Übertragungsstrecke vom Gleichstrommotor 5 zu der Maschine erzeugt wird, wenn beispielsweise ein Anlaßbetrieb durchgeführt und ein Trägheitslauf der Maschine stattfindet, so gleitet der Planetenradträger 40 im Übergangsbereich 35 relativ zum Kupplungsaußenteil 11b, um darauf wirkende Stoßbelastungen zu absorbieren und zu verhindern, daß das Ritzel 15, das Ringrad der Maschine oder andere Bauteile beschädigt oder zerstört werden.

Da weiterhin der Planetenradträger 40 und das Kupplungsaußenteil 11b in ihrer Axialbewegung durch die ersten und zweiten Kugellager 36 und 12 begrenzt sind, wird verhindert, daß die Fläche bzw. der Bereich des Überganges 35 zwischen dem Planetenradträger 40 und dem Kupplungsaußenteil 11b verringert wird, so daß der Wert des Drehmomentes, bei dem der Schlupf oder das Gleiten am Übergang 35 einsetzt, auf einem im wesentlichen konstanten Wert gehalten werden kann. Es besteht somit keinerlei Gefahr, daß die Rotationsbewegung nicht ordnungsgemäß während eines normalen Anlaßvorganges über den Übergang 35 übertragen wird.

Da weiterhin das Kupplungsaußenteil 11b vom ersten Kugellager 36 gelagert ist, und zwar durch den Planetenradträger 40 auf der Welle bei der oben beschriebenen Ausführungsform, ist bei dem Kupplungsaußenteil 11b im wesentlichen keine Exzentrizität zu beobachten; dies steht im Gegensatz zu einem herkömmlichen Anlassermotor unter Verwendung einer Metallbuchse, so daß die Lebensdauer der Freilaufkupplung 11 verlängert wird und die Zuverlässigkeit des Anlassermotors erhöht wird. Das erste Lager 36, das zur Positionsbegrenzung für den Planetenradträger 40 dient, kann auch ein anderes geeignetes Lager als ein Kugellager sein.

Wie oben angedeutet, wird gemäß der Erfindung der Planetenträger des Planeten-Untersetzungsgetriebes gegen das Kupplungsaußenteil der Freilaufkupplung in einer solchen Weise gesetzt, daß sie relativ zueinander gleiten können, wenn ein vorgegebenes Drehmoment zwischen ihnen ausgeübt wird. Die Anordnung umfaßt dabei ein erstes Lager, das zwischen dem Planetenradträger und der drehbaren Ankerwelle angeordnet ist, um eine Bewegung des Planetenradträgers nach hinten zu begrenzen; ferner ist ein zweites Lager vorgesehen, das zwischen dem Gehäuse und dem Kupplungsinnenteil der Freilaufkupplung vorgesehen ist, um eine nach vorn gerichtete Bewegung des Kupplungsaußenteils der Freilaufkupplung zu begrenzen. Auch wenn somit eine übermäßige Belastung während des Anlaßvorganges wirkt, kann die Stoßbelastung absorbiert werden,

was Beschädigungen von Anlasserteilen verhindert. Das Drehmoment, bei dem der Schlupf auftritt, kann im wesentlichen konstant gehalten werden.

Da weiterhin der Planetenradträger 40 und das Kupplungsaußenteil 11b separate Teile sind, können die Löcher zur Aufnahme der mit Preßsitz einzusetzenden Trägerzapfen 10e Durchgangslöcher sein anstelle von Sacklöchern, was die Herstellung von derartigen Löchern wesentlich vereinfacht.

Durchgangslöcher zur Aufnahme der Trägerzapfen (10c) für die Planetenräder (10d) aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

##### 1. Koaxialer Anlassermotor, umfassend

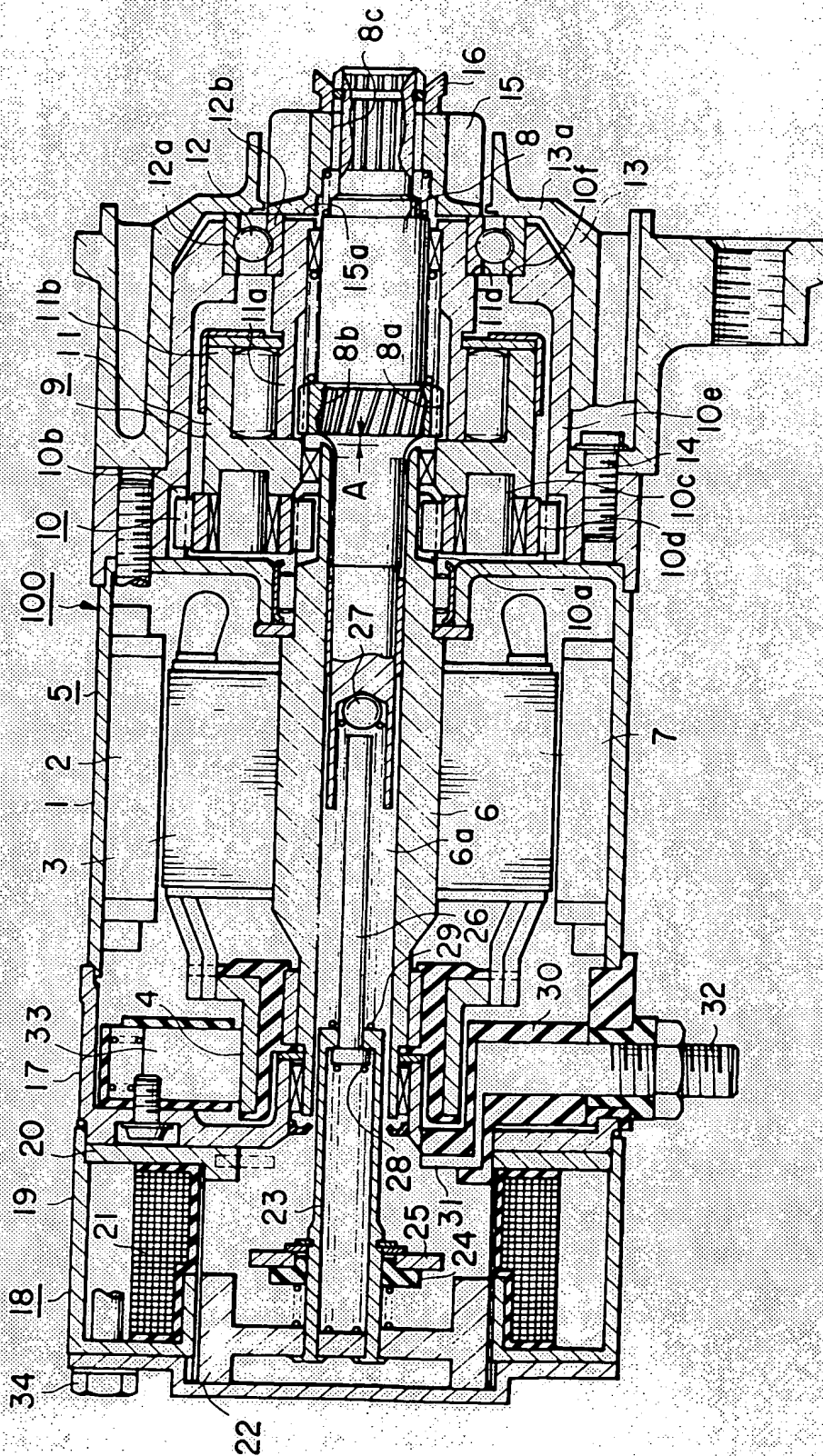
- einen Elektromotor (5) mit einer drehbaren hohlen Ankerwelle (6);
- eine in der Ankerwelle (6) axial verschiebbare drehbare Ausgangswelle (8), die in einem Gehäuse drehbar gelagert ist und an ihrem vorderen Ende ein Ritzel (15) aufweist, das mit dem Ringrad einer anzulassenden Maschine in Eingriff bringbar ist;
- einen Magnetschalter (18), der hinter dem Elektromotor (5) angeordnet ist, um dem Elektromotor (5) Strom zuzuführen und für eine Verschiebung der drehbaren Ausgangswelle (8) zu sorgen;
- ein Planeten-Untersetzungsgetriebe (10), das vor dem Elektromotor (5) angeordnet ist, um die Drehzahl der Drehbewegung der Ankerwelle (6) herunterzusetzen; und
- eine Freilaufkupplung (11), die vor dem Planeten-Untersetzungsgetriebe (10) angeordnet ist und ein Kupplungsaußenteil (11b) und ein Kupplungsinnenteil (11a) aufweist, um die drehzahlmäßig heruntersetzte Drehbewegung des Planeten-Untersetzungsgetriebes (10) auf die Ausgangswelle (8) zu übertragen, wobei ein erstes Lager (36) zwischen der Ankerwelle (6) und einem Planetenradträger (40) angeordnet ist, und wobei ein zwischen dem Gehäuse und dem Kupplungsinnenteil (11a) der Freilaufkupplung (11) angeordnetes zweites Lager (12) sowie die Zuordnung von Kupplungsinnenteil (11a) und Kupplungsaußenteiles (11b) eine axiale Bewegung des Kupplungsaußenteiles (11b) der Freilaufkupplung (11) in Richtung der anzulassenden Maschine begrenzen.

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Planetenradträger (40) als von der Freilaufkupplung (11) separates Bauteil ausgebildet ist und Planetenräder (10d) auf Trägerzapfen (10c) trägt, daß der Planetenradträger (40) ein zentrales Zylinderteil (40a), einen radial nach außen weisenden Flansch (40b) an seinem einen Ende sowie einen radial nach innen weisenden Flansch (40c) an seinem anderen Ende aufweist, daß das erste Lager (36) sich mit seiner Außenlauf- fläche (36a) an der dem Elektromotor (5) abgewandten Seite an dem radial nach innen weisenden Flansch (40c) als Anschlag abstützt, und daß der Planetenradträger (40) derart gegen das Kupplungsaußenteil (11b) der Freilaufkupplung (11) gesetzt ist, daß sie relativ zueinander gleiten, wenn ein vorgegebenes Drehmoment auf sie ausgeübt wird.

2. Anlassermotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetenradträger (40)

FIG. 1









# FIG. 3

